



19 BUNDESREPUBLIK
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES
PATENTAMT

12 Patentschrift
10 DE 43 05 277 C 2

51 Int. Cl.⁶:
A 61 M 11/00
A 61 M 11/02
A 61 M 15/00

21 Aktenzeichen: P 43 05 277.0-35
22 Anmeldetag: 20. 2. 93
43 Offenlegungstag: 25. 8. 94
45 Veröffentlichungstag
der Patenterteilung: 3. 8. 95

DE 43 05 277 C 2

Innerhalb von 3 Monaten nach Veröffentlichung der Erteilung kann Einspruch erhoben werden

73 Patentinhaber:
Bernhard, Manfred, 51399 Burscheid, DE

74 Vertreter:
Lippert, H., Dipl.-Ing., 51427 Bergisch Gladbach;
Stachow, E., Prof. Dipl.-Phys. Dr.rer.nat., 42651
Solingen; Solms, J., Dipl.-Ing., 51427 Bergisch
Gladbach; Schmidt, U., Ing. Faching.f.Schutzrw.
Dipl.-Ing. (FH); Adler, P., Dipl.-Ing.
Faching.f.Schutzrechtswesen; Hudler, F., Dipl.-Ing.
Pat.-Ing., Pat.-Anwälte, 01309 Dresden

72 Erfinder:
gleich Patentinhaber

56 Für die Beurteilung der Patentfähigkeit
in Betracht gezogene Druckschriften:

DE	39 08 909 C2
DE-PS	6 48 486
DE	39 15 500 A1
DE	33 16 322 A1

54 Verfahren zur Aerosolerzeugung und Vorrichtung zur Durchführung des Verfahrens

DE 43 05 277 C 2

Die Erfindung bezieht sich auf ein Verfahren zur Aerosolerzeugung für therapeutische Behandlungen und eine Vorrichtung zur Durchführung des Verfahrens.

Eine Vorrichtung der genannten Art ist aus der DE 33 16 322 A1 bekannt. Darin sind mehrere Behälter vorgesehen, die an einem Behälterträger befestigt sind. In diese Behälter werden verschiedene Medikamente in flüssiger Form eingebracht. Je nach therapeutischer Notwendigkeit wird wahlweise aus der Flüssigkeit eines oder mehrerer Behälter mittels jeweils eines Düsenverneblers feinsten Nebel erzeugt. Dies geschieht in der Art, daß von einer Druckluftquelle Druckluft in einer Leitung zu dem Düsenvernebler geführt wird, der eine Verneblerdüse aufweist, die über einen Anschlußstutzen in die Flüssigkeit eintaucht und an der die Druckluft mit relativ hoher Strömungsgeschwindigkeit vorbeigeleitet wird. Durch den dabei auftretenden Venturi-Effekt wird die Flüssigkeit zu sehr feinem Nebel zerstäubt.

Der Druck der eingeleiteten Luft wird durch die Volumenerweiterung in dem Behälter sehr stark reduziert und nähert sich dem atmosphärischen Umgebungsdruck. Das Volumen des erzeugten Nebels ruft durch eine Verdrängungswirkung eine Ausbreitung des Nebels in eine Nebelsammelkammer hervor. Mit der Nebelsammelkammer ist ein mit einem Mundstück versehener Inhalationsschlauch verbunden, durch den ein Patient atmen kann und dabei den Wirkstoffnebel inhaliert.

Da sich der Nebel jedoch nicht nur in Richtung zur Nebelsammelkammer hin ausbreitet, sondern auch in die Innenräume der Behälter gelangt, die während des Vorganges nicht wirksam sind, weil beispielsweise der darin befindliche Wirkstoff beim Patienten nicht angewendet wird, kann es zu Kontaminationen des darin befindlichen Wirkstoffes kommen.

Auch mit ein weiteren bekannten Lösung die die DE 39 08 909 C2 offenbart und die eine Weiterbildung der beschriebenen Vorrichtung darstellt, wird dieser Nachteil nicht ausgeschlossen. In der genannten Patentschrift wird versucht, Kontaminationen dadurch zu vermeiden, daß durch Zwischenschaltung von Nebelkammern zwischen Behälter und Nebelsammelkanal der Nebelsammelkanal nicht direkt über den Öffnungen der Behälter angeordnet ist. Damit wird erreicht, daß größere Nebeltröpfchen in den Behälter zurücktropfen, aus dem sie stammen und somit eine starke Kontamination anderer Behälter vermieden wird. Eine Kontamination durch feinere Nebelteile kann jedoch nicht ausgeschlossen werden, da der Nebel in die Innenräume solche Behälter eindringt, in denen keine Vernebelung stattfindet, die also nicht wirksam sind.

Es ist deshalb Aufgabe der Erfindung, ein Verfahren zur Aerosolerzeugung für therapeutische Behandlungen und eine Vorrichtung zur Durchführung des Verfahrens anzugeben, mit dem eine Kontamination durch nicht kondensierten Fremdnebel in den Behältern verhindert wird, die während der Durchführung des Verfahrens bei Einsatz der Vorrichtung nicht wirksam sind.

Diese Aufgabe wird durch ein Verfahren zur Aerosolerzeugung für therapeutische Behandlungen gemäß Anspruch 1 gelöst. Sie wird durch eine Vorrichtung zur Durchführung dieses Verfahrens gemäß Anspruch 2 gelöst.

Mit dem erfindungsgemäßen Verfahren kann wirkungsvoll erreicht werden, daß eine gegenseitige Kontamination der Wirkstoffe, insbesondere durch nicht

kondensierten Fremdnebel, in den Behältern verhindert wird.

Nach einer besonders günstigen Ausgestaltung der erfindungsgemäßen Vorrichtung ist vorgesehen, daß zwischen der Anschlußseite der Behälter und dem Nebelsammelkanal von außen betätigbare Verschlüsse angeordnet sind, die die Öffnung der Behälter zum Nebelsammelkanal bedecken oder eine Nebelkammer, die dem jeweiligen Behälter zugeordnet und zwischen diesem und dem Nebelsammelkanal angeordnet ist, zum Nebelsammelkanal sperren.

Eine sichere Trennung kann natürlich nur dadurch gewährleistet werden, daß ein hermetisch dichter Verschuß des Behälters realisiert wird. Da jedoch die Nebelausbreitung aufgrund des Verdrängungsprinzips erfolgt, wird mit einer Abdeckung bereits eine sehr wirkungsvolle und kostengünstige Lösung der Aufgabenstellung erreicht.

Ein solcher mechanischer Verschuß kann mit einem Stopfen, einem Ventil oder einer Klappe erzielt werden.

Nach einer weiteren Ausgestaltung der erfindungsgemäßen Vorrichtung ist der Innenraum eines Behälters über die als Drosselventil ausgebildete Stelleinrichtung mit einer Druckluft- oder Inertgasquelle verbunden. Dadurch kann in den Behälterinnenraum Luft einströmen, die ein Eindringen von Nebel und damit eine Kontamination verhindert.

Im Normalfalle reicht die normale Umgebungsluft zur Vermeidung von Kontaminationen aus. Da jedoch Luft ein Gasgemisch darstellt, von denen in manchen Anwendungsfällen auch eine Kontamination ausgehen kann, ist es sodann zweckmäßig, Inertgase zur Beaufschlagung des Behälterinnenraumes zu verwenden.

Mit der vorteilhaften Ausführungsform gemäß Patentanspruch 5, nach der ein Druckverteiler mit der der Druckbeaufschlagung dienenden Druckluftquelle verbunden ist, an der über die Drosselventile Zusatzleitungen angeschlossen sind, die mit dem Inneren der Behälter in Verbindung stehen, wird erreicht, daß im Inneren des Behälters ein Druck eingestellt wird, der um einen so minimalen Betrag größer als der atmosphärische Umgebungsdruck ist, daß eine gerade wahrnehmbare Luftströmung von dem Behälterinnenraum zum Nebelsammelkanal eintritt.

Von Vorteil ist auch, wenn die Zusatzleitungen mit dem Inneren der Behälter über die Düsenvernebler derart verbunden sind, daß die Zusatzleitungen in Leitungen, die der Druckbeaufschlagung der Düsenvernebler dienen, eingebunden sind.

Dadurch, daß das zusätzliche Einströmen von Luft oder Inertgas in den Behälterinnenraum ständig erfolgen kann, ist es zweckmäßig, dies nur für die Zeit vorzusehen, während der eine Nebelerzeugung erfolgt. Dazu ist es günstig, zwischen der Druckluftquelle und dem Druckverteiler ein mit einer elektrischen Zeitschaltuhr verbundenes elektromagnetisches Ventil anzuordnen.

Da bekannterweise Vorrichtungen der genannten Art durch eine Zeitschaltuhr gesteuert werden, kann mit einer Verbindung des elektromagnetischen Ventiles mit dieser Zeitschaltuhr eine zeitgleiche Steuerung erreicht werden.

Gemäß Patentanspruch 8 besteht die Möglichkeit, daß in den Zusatzleitungen mit einer elektrischen Zeitschaltuhr verbundene elektromagnetische Ventile angeordnet sind. Auch damit kann ebenfalls eine zeitgleiche Steuerung ermöglicht werden. Außerdem kann damit jede Zusatzleitung einzeln elektrisch gesteuert werden.

Die weitere günstige Ausgestaltung der erfindungs-

gemäßen Vorrichtung sieht vor, daß die Stelleinrichtung Teil eines Regelkreises ist, der einen ersten Druckfühler als Sollwertgeber aufweist, der in dem Nebelsammelkanal, in einer an den Nebelsammelkanal angeschlossenen Inhalationsleitung oder an der Außenseite der Vorrichtung angeordnet ist und der einen zweiten Druckfühler als Meßeinrichtung zur Messung der Regelgröße aufweist, der im Innenraum des Behälters oder in der Nebelkammer angeordnet ist.

Diese Ausgestaltung bietet den Vorteil, daß stets ein optimaler Druck in den Zusatzleitungen erzeugt wird und Fehlbedienungen ausgeschlossen werden.

Die Erfindung wird nachfolgend anhand eines Ausführungsbeispiels näher erläutert. Die zugehörige Zeichnung zeigt eine schematische Schnittdarstellung durch eine Vorrichtung.

Darin sind fünf Behälter 1 vorgesehen, in denen sich unterschiedliche Wirkstoffe 2 befinden. In diese Wirkstoffe 2 tauchen Düsenvernebler 3 ein, die über Leitungen 4 mit einem Druckverteiler 5 verbunden sind. Dieser Druckverteiler 5 stellt zusammen mit dem Kompressor 6 eine Druckluftquelle dar, wobei die Luft über ein Filter 7 gereinigt wird.

Zur Ansteuerung der einzelnen Düsenvernebler 3 sind im Verlaufe der Leitungen 4 elektromagnetische Ventile 8 angeordnet, die über Drucktastenschalter 9 ansteuerbar sind.

Somit kann über eine einfache Betätigung der Drucktastenschalter 9 eine Nebelerzeugung in den Behältern 1 wahlweise eingeschaltet werden.

Der erzeugte Nebel gelangt über Nebelkammern 10 in einen Nebelsammelkanal 11 und von dort aus über eine Inhalationsleitung 13 zum Patienten.

Die Nebelkammern 10 befinden sich dabei in einem Behälterträger 14, an dem die Behälter 1 mit ihrer obenseitigen Öffnung befestigt sind.

Über ein elektromagnetisches Ventil 15 ist ein Druckverteiler 16 an dem Druckverteiler 5 angeschlossen. Von dem Druckverteiler 16 gehen fünf Zusatzleitungen 17 aus, die über Drosselventile 18 in jeweils eine Leitung 4 eingebunden sind.

An den Drosselventilen 18 wird ein solcher Druck eingestellt, der so minimal ist, daß er in den Düsenverneblern 3 noch keine Nebelerzeugung hervorruft, jedoch ausreichend ist, eine schwache Luftströmung in den Behältern 1 und den Nebelkammern 10 zu erzeugen. Diese Luftströmung ist dann ausreichend, ein Eindringen von Nebel anderer Behälter 1 zu verhindern, wenn der betreffende Behälter 1 gerade nicht wirksam ist, das heißt der Düsenvernebler nicht mit Druckluft über die Leitung 4 versorgt wird. Somit kann wirkungsvoll verhindert werden, daß eine gegenseitige Kontamination der Wirkstoffe 2 eintritt.

Zur Steuerung ist in der Vorrichtung eine elektrische Zeitschaltuhr 19 vorgesehen, deren Ausgang der Ansteuerung des elektromagnetischen Ventiles 15 dient. Damit kann erreicht werden, daß in dem Druckverteiler 16 nur dann Druckluft aus dem Druckverteiler 5 bereitgestellt wird, wenn mit der Vorrichtung gearbeitet wird.

Bezugszeichenliste

- 1 Behälter
- 2 Wirkstoff
- 3 Düsenvernebler
- 4 Leitung
- 5 Druckverteiler
- 6 Kompressor

- 7 Filter
- 8 elektromagnetisches Ventil
- 9 Drucktastenschalter
- 10 Nebelkammer
- 11 Nebelsammelkanal
- 12 Rückatemventil
- 13 Inhalationsleitung
- 14 Behälterträger
- 15 elektromagnetisches Ventil
- 16 Druckverteiler
- 17 Zusatzleitung
- 18 Drosselventil
- 19 elektrische Zeitschaltuhr

Patentansprüche

1. Verfahren zur Aerosolerzeugung für therapeutische Behandlungen, bei welchem aus in Behältern (1) befindlichen Behandlungsflüssigkeiten (2) durch in jedem der Behälter (1) angeordnete und von einem gasförmigen Medium angetriebene Düsenvernebler (3) wahlweise in einem oder in mehreren Behältern (1) feinsten Nebel erzeugt wird, der vom jeweiligen Behälter (1) aus durch einen gemeinsamen Nebelsammelkanal (11) in eine Inhalationsvorrichtung (13) gelangt, und wobei gleichzeitig in nicht wirksame Behälter (1) mittels der Düsenvernebler (3) ein gasförmiges Medium mit einem solchen Druck eingeleitet wird, daß in den nicht wirksamen Behältern (1) noch kein Nebel erzeugt wird, der aber ausreicht, das Einstromen von Nebel aus wirksamen Behältern (1) zu verhindern.

2. Vorrichtung zur Durchführung des Verfahrens nach Anspruch 1, bestehend aus mehreren Behältern (1) für je eine Behandlungsflüssigkeit (2), die mit je einem von einem gasförmigen Medium angetriebenen und über eine Stelleinrichtung einstellbaren Düsenvernebler (3) zusammenwirken und an einen gemeinsamen Nebelsammelkanal (11) angeschlossen sind, zwischen den Behältern (1) und dem Nebelsammelkanal (11) angeordneten Mitteln zur Verhinderung von Kondensatkontaminationen, einer zusätzlichen Stelleinrichtung, die derart ausgebildet und angeordnet ist, daß in nicht wirksamen Behältern (1) aus den Düsenverneblern (3) ein Gasstrom mit einem solchen Druck austritt, daß in den nicht wirksamen Behältern (1) noch kein Nebel erzeugt wird, jedoch das Einstromen von Nebel aus anderen, wirksamen Behältern (1) verhindert wird.

3. Vorrichtung zur Aerosolerzeugung für therapeutische Behandlungen nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß zwischen der Anschlußseite der Behälter (1) und dem Nebelsammelkanal (11) von außen betätigbare Verschlüsse angeordnet sind, die die Öffnung der Behälter (1) zum Nebelsammelkanal (11) bedecken oder eine Nebelkammer (10), die dem jeweiligen Behälter (1) zugeordnet und zwischen diesem und dem Nebelsammelkanal (11) angeordnet ist, zum Nebelsammelkanal (11) sperren.

4. Vorrichtung zur Aerosolerzeugung für therapeutische Behandlungen nach Anspruch 2 oder 3, dadurch gekennzeichnet, daß der Innenraum eines Behälters (1) über die als Drosselventil (18) ausgebildete Stelleinrichtung mit einer Druckluft- oder Inertgasquelle verbunden ist.

5. Vorrichtung zur Aerosolerzeugung für thera-

peutische Behandlungen nach einem der Ansprüche 2 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß ein Druckverteiler (16) mit der der Druckbeaufschlagung dienenden Druckluftquelle, (5, 6) verbunden ist, an der über die Drosselventile (18) Zusatzleitungen (17) 5
angeschlossen sind, die mit dem Inneren der Behälter (1) in Verbindung stehen.

6. Vorrichtung zur Aerosolerzeugung für therapeutische Behandlungen nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, daß die Zusatzleitungen (17) mit dem 10
Inneren der Behälter (1) über die Düsenvernebler (3) verbunden sind, derart, daß die Zusatzleitungen (17) in Leitungen (4), die der Druckbeaufschlagung der Düsenvernebler (3) dienen, eingebunden sind.

7. Vorrichtung zur Aerosolerzeugung für therapeutische Behandlungen nach Anspruch 5 oder 6, dadurch gekennzeichnet, daß zwischen der Druckluftquelle (5, 6) und dem Druckverteiler (16) ein mit 15
einer elektrischen Zeitschaltuhr (19) verbundenes elektromagnetisches Ventil (15) angeordnet ist.

8. Vorrichtung zur Aerosolerzeugung für therapeutische Behandlungen nach Anspruch 5 oder 6, dadurch gekennzeichnet, daß in den Zusatzleitungen (17) mit einer elektrischen Zeitschaltuhr (19) verbundene elektromagnetische Ventile angeordnet 20
sind.

9. Vorrichtung zur Aerosolerzeugung für therapeutische Behandlungen nach einem der Ansprüche 2 bis 8, dadurch gekennzeichnet, daß die Stelleinrichtung Teil eines Regelkreises ist, der einen ersten 30
Druckfühler als Sollwertgeber aufweist, der in dem Nebelsammelkanal (11), in einer an den Nebelsammelkanal angeschlossenen Inhalationsleitung (13) oder an der Außenseite der Vorrichtung angeordnet ist und der einen zweiten Druckfühler als Meßeinrichtung zur Messung der Regelgröße aufweist, 35
der im Innenraum des Behälters (1) oder in der Nebelkammer (10) angeordnet ist.

Hierzu 1 Seite(n) Zeichnungen

40

45

50

55

60

65

- Leerseite -

